



## II. Tecnologias de conversão para energia no âmbito do projeto CONVERTE



## Atividade 4 - Tecnologias de conversão e respetivos produtos energéticos

### TECNOLOGIAS DE CONVERSÃO BIOQUÍMICA

**Paula Passarinho**

# Processos Bioquímicos

- Transesterificação
- Digestão anaeróbia
- Fermentação alcoólica
- Fermentação escura



# T1

## Transesterificação

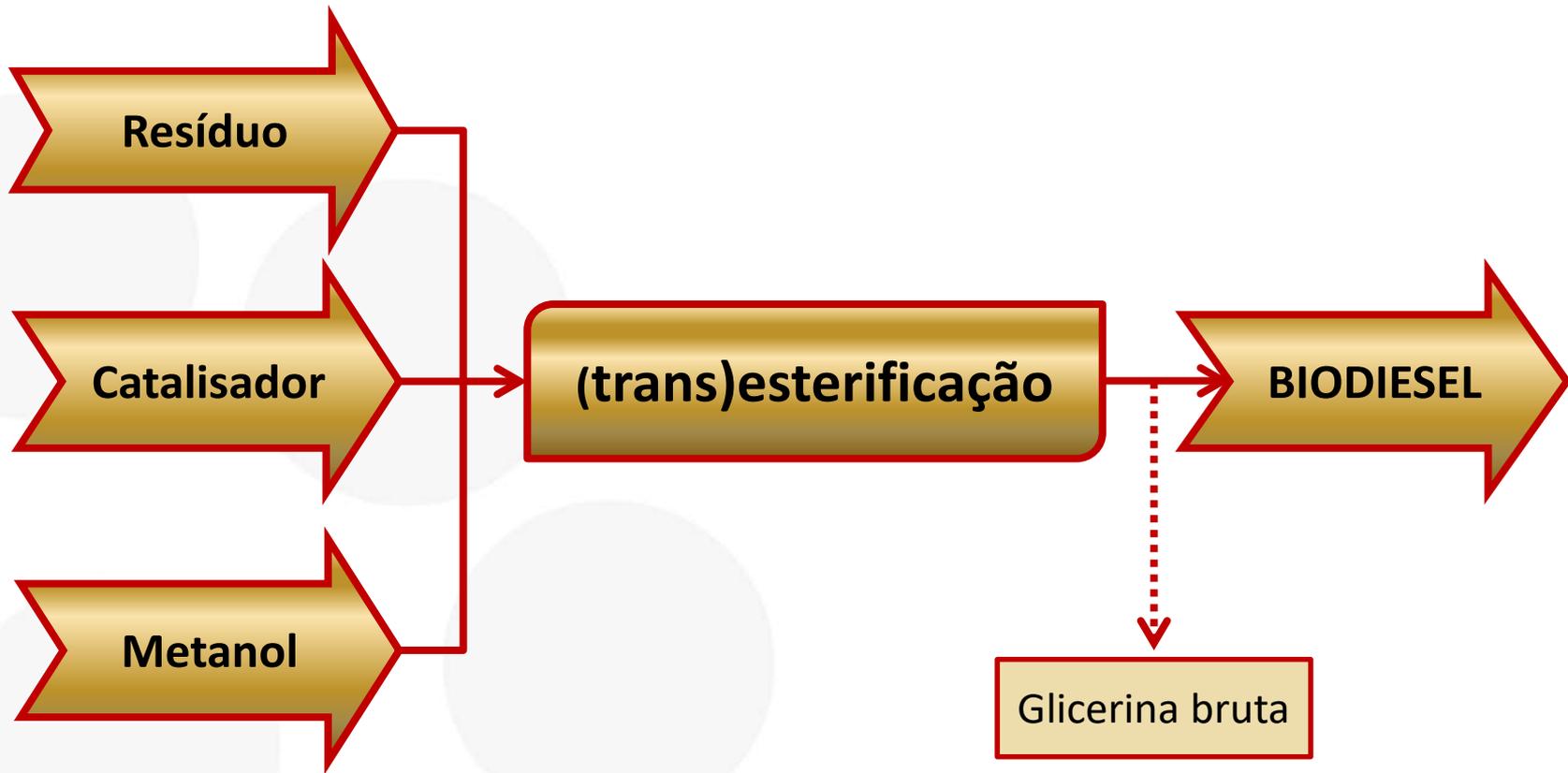
O processo de (trans)esterificação permite a produção de **biodiesel** (FAME - ésteres metílicos de ácidos gordos) de primeira geração, por conversão de glicéridos e/ou os ácidos gordos livres presentes numa dada matéria-prima na presença de metanol e de um catalisador básico ou ácido. O biodiesel pode ser usado como **substituto do gasóleo**.

Matérias-primas: óleos vegetais alimentares (soja, girassol, colza, palma) e óleos alimentares usados e gorduras animais.

Critério de admissibilidade: Teor em gordura superior a 40%

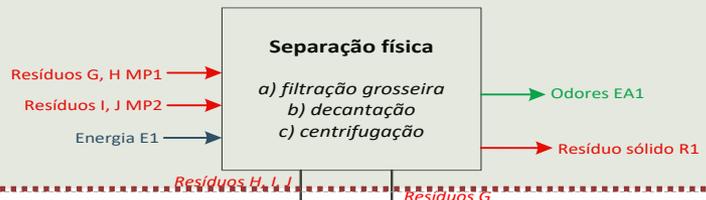


# Transesterificação

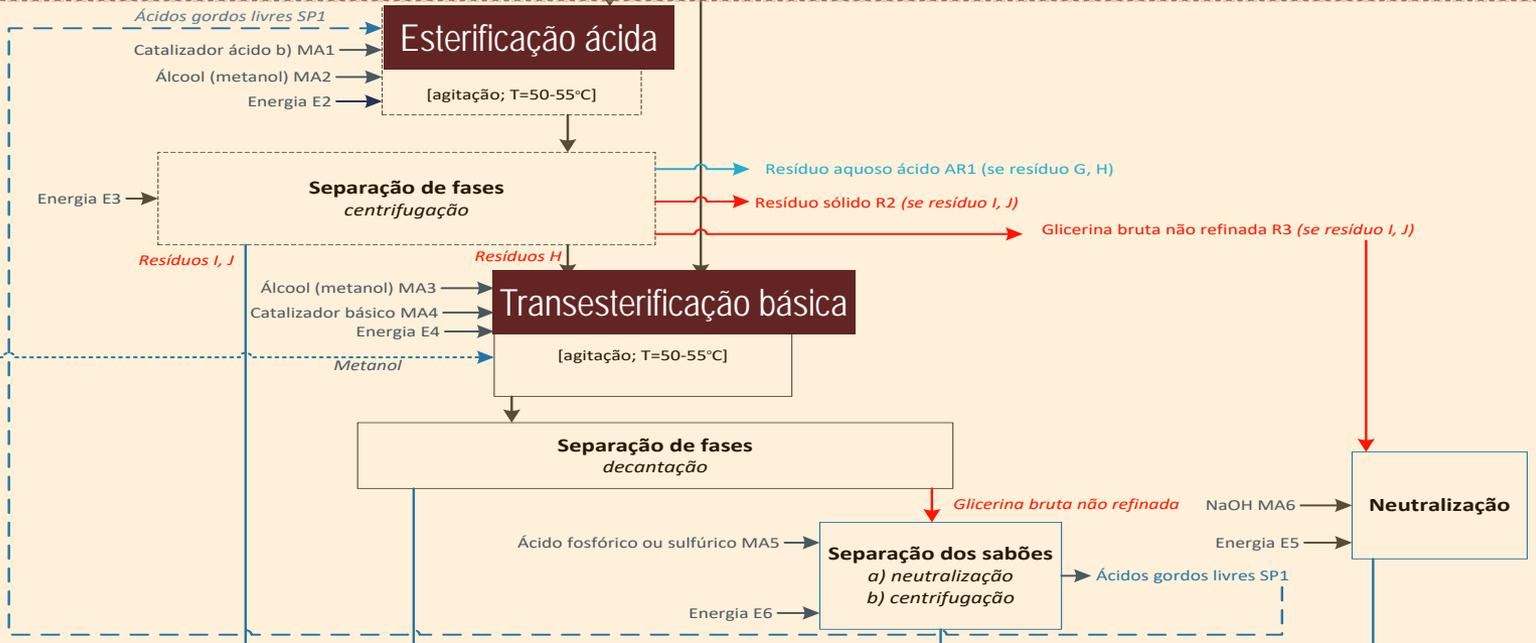


# Preparação

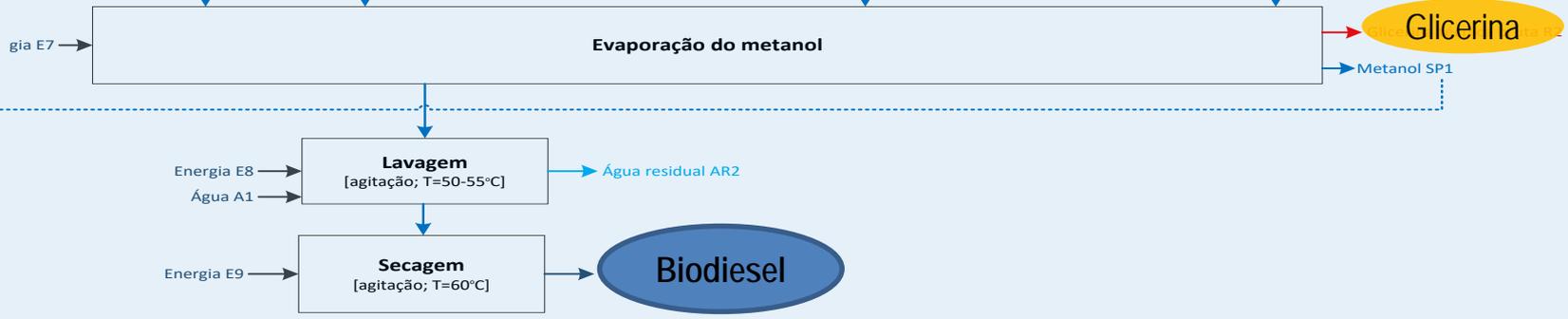
**T1**  
Biodiesel por  
(trans)esterificação



# Produção



# Purificação



# T2

## Digestão Anaérobica

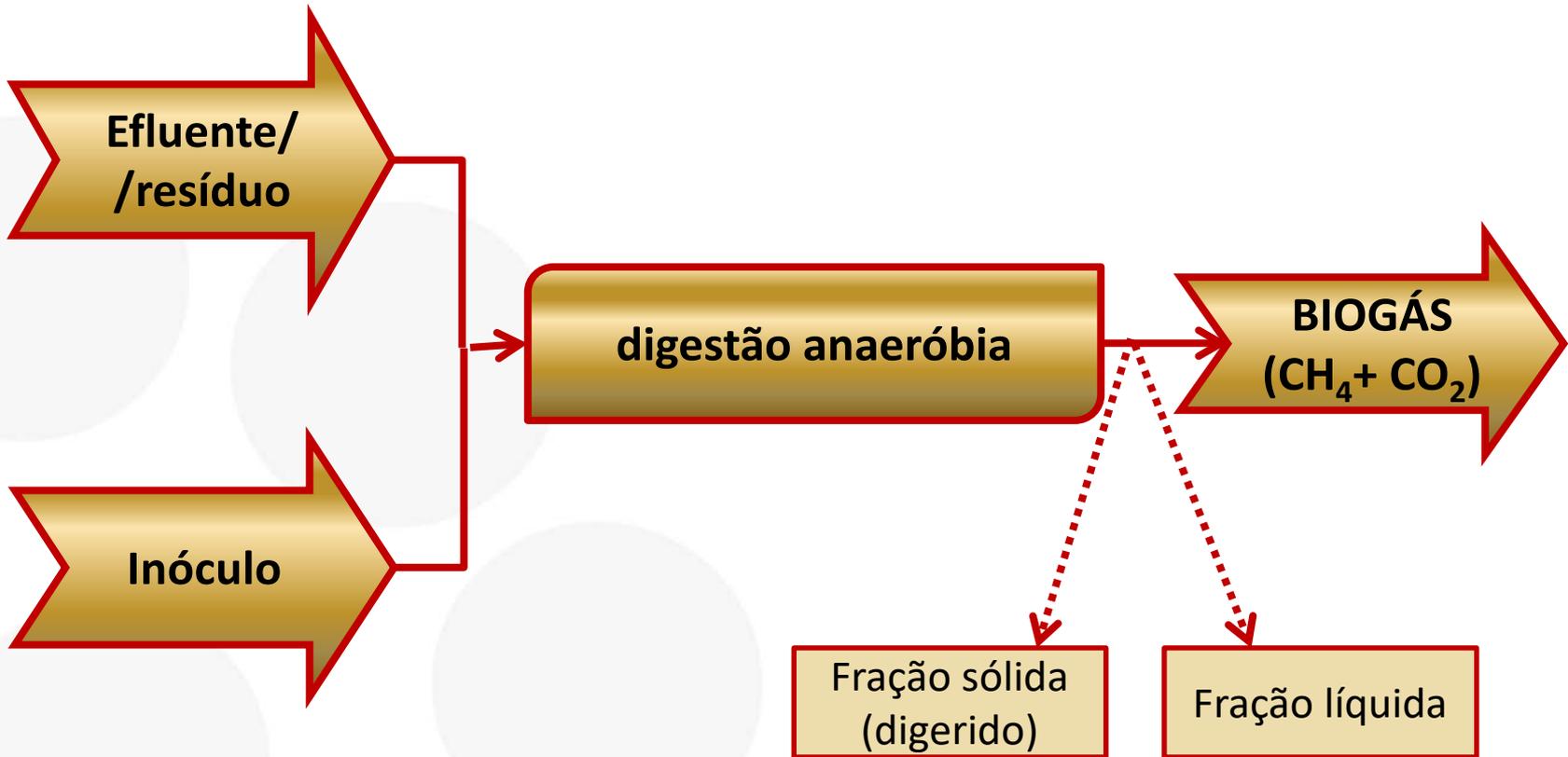
A digestão anaeróbia é um processo biológico, realizado por bactérias e enzimas, que transforma a matéria orgânica em **biogás**, que é um combustível gasoso constituído essencialmente **por metano (50-80% CH<sub>4</sub>), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)** e, em menores quantidades, por gás sulfídrico, amoníaco e vapor de água. O biogás/metano pode ser usado em **queima** direta, numa caldeira, **cogeração** para produção de eletricidade e calor e, se purificado para se obter 85-98% de metano, pode ser injetado na rede de gás natural ou ser usado como **combustível veicular**.

Matérias-primas: matéria orgânica depositada em aterros, efluentes e resíduos dos setores agropecuário, agroindustrial e ETARs municipais.

Critério de admissibilidade: Elevada carga orgânica sem grande quantidade de lenhina



# Digestão anaeróbia



# T2

Digestão anaeróbia

## Preparação

Efluentes domésticos e industriais MP1

Lamas e efluentes agro-pecuários MP2

Fração orgânica RSU MP3

Culturas energéticas MP4

Energia E1

Pre-tratamentos

## Produção

Digestão Anaeróbia

## Purificação

Energia E2

Efluente líquido

Tratamento

Rega/fertilização  
Recuperação de fertilizantes  
Recuperação de enxofre

Descarga AR2

Lama digerida

Energia E3

Aplicação na agricultura  
Compostagem  
Secagem/recuperação de materiais

Biogás

Energia E4

Tratamento

Condensação  
Dessulfuração

Energia E7

Biometanização

Membranas  
Lavagens

CH<sub>4</sub>

Utilização

Cogeração

Calor E5

Energia E6

# T3

## Fermentação alcoólica

A fermentação alcoólica é um processo de bioconversão de açúcares dos tipos C6 (hexoses) ou C5 (pentoses) a **bioetanol** por ação de leveduras. O bioetanol pode ser usado como **substituto da gasolina** ou convertido em **ETBE** e usado com aditivo em combustíveis.

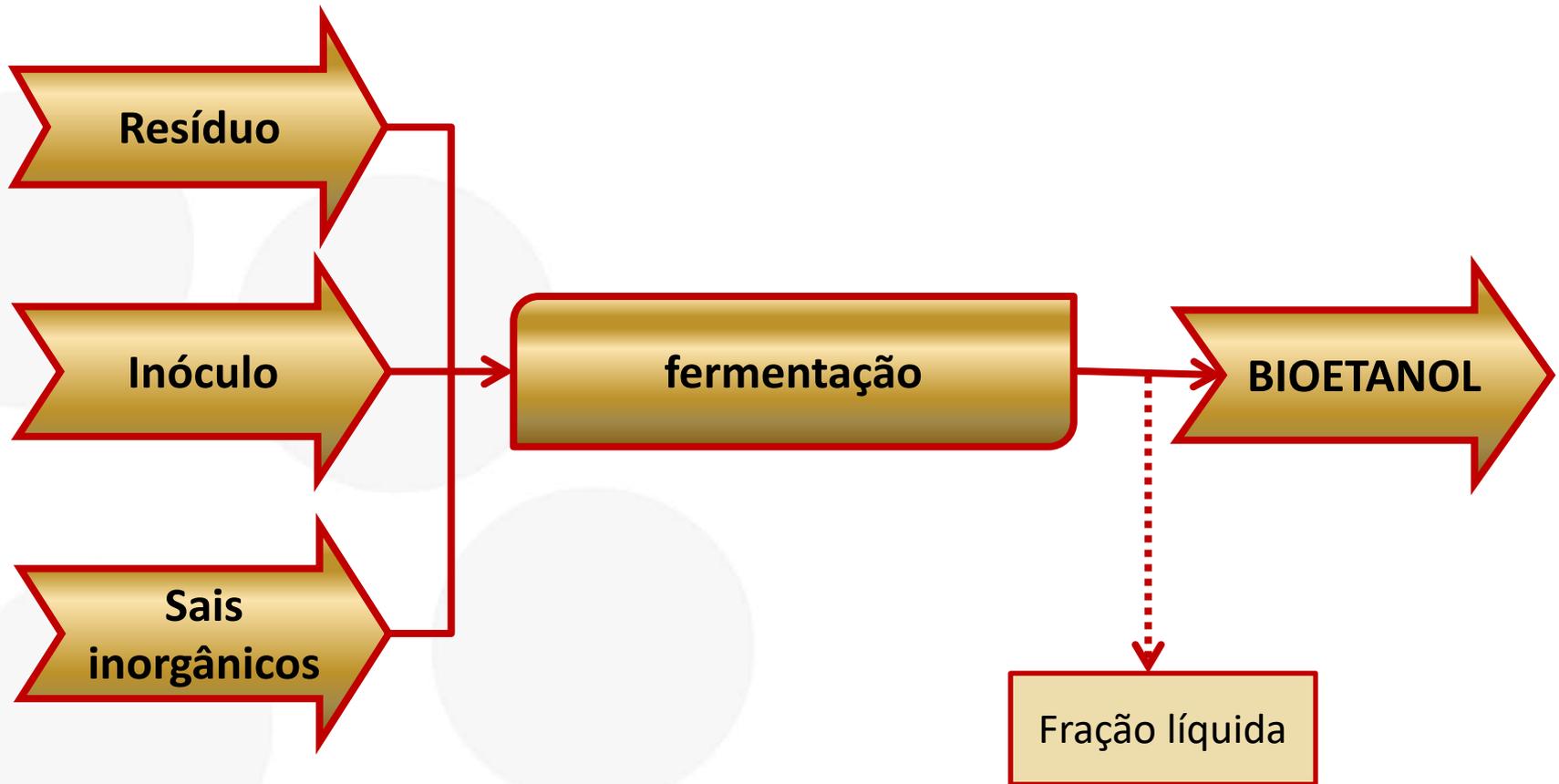
Matérias-primas: substratos com elevado teor em açúcares simples (sorgo, cana-de-açúcar, beterraba, alfarroba), amido (trigo, milho) ou outros açúcares mais complexos (materiais lenhocelulósicos como resíduos agrícolas e silvícolas, resíduos da indústria do papel e culturas energéticas).

Critério de admissibilidade:

Teor em açúcares fermentescíveis superior a 40%



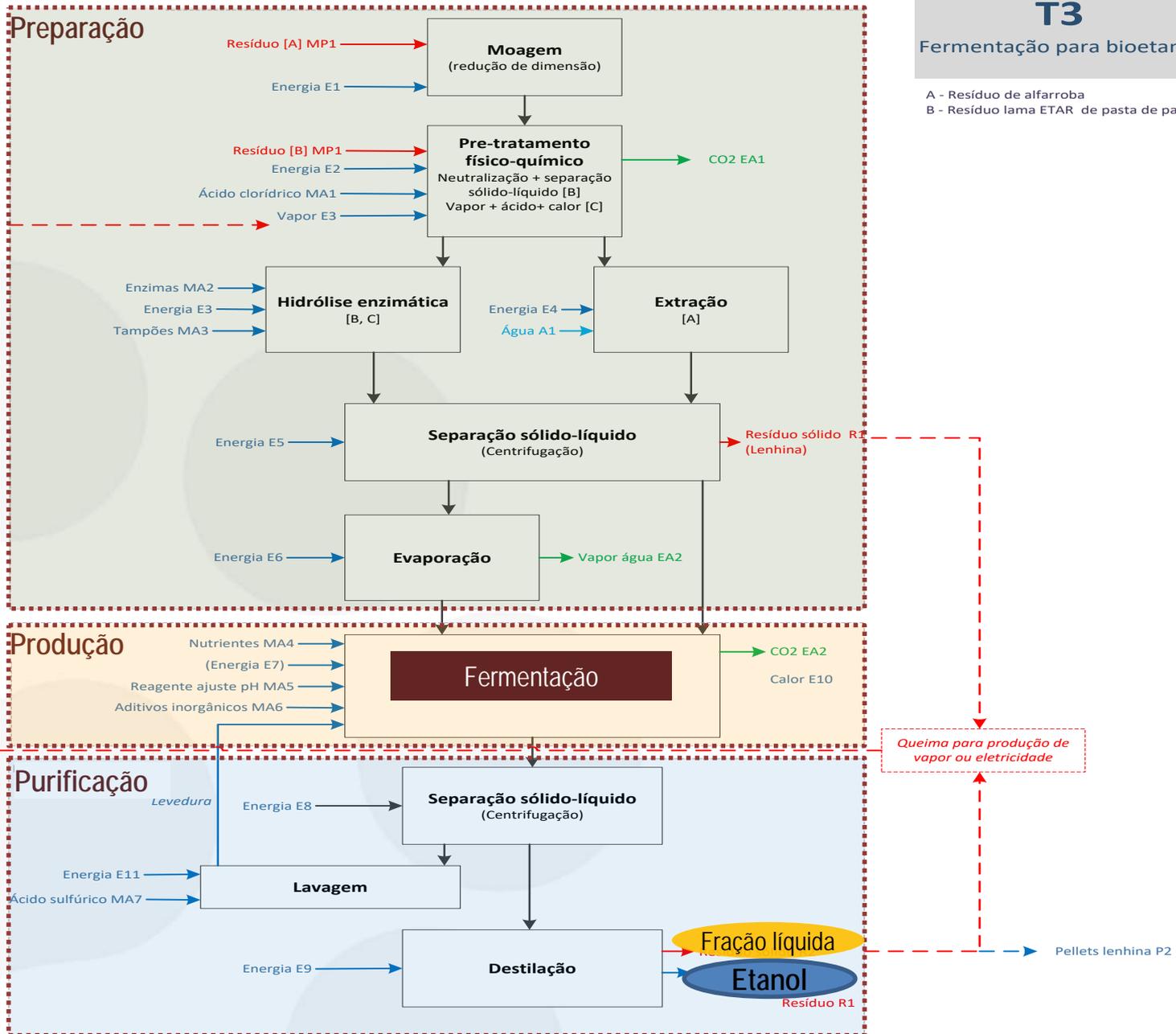
# Fermentação alcoólica



# T3

## Fermentação para bioetanol

A - Resíduo de alfarroba  
B - Resíduo lama ETAR de pasta de papel



# T4

## Fermentação escura

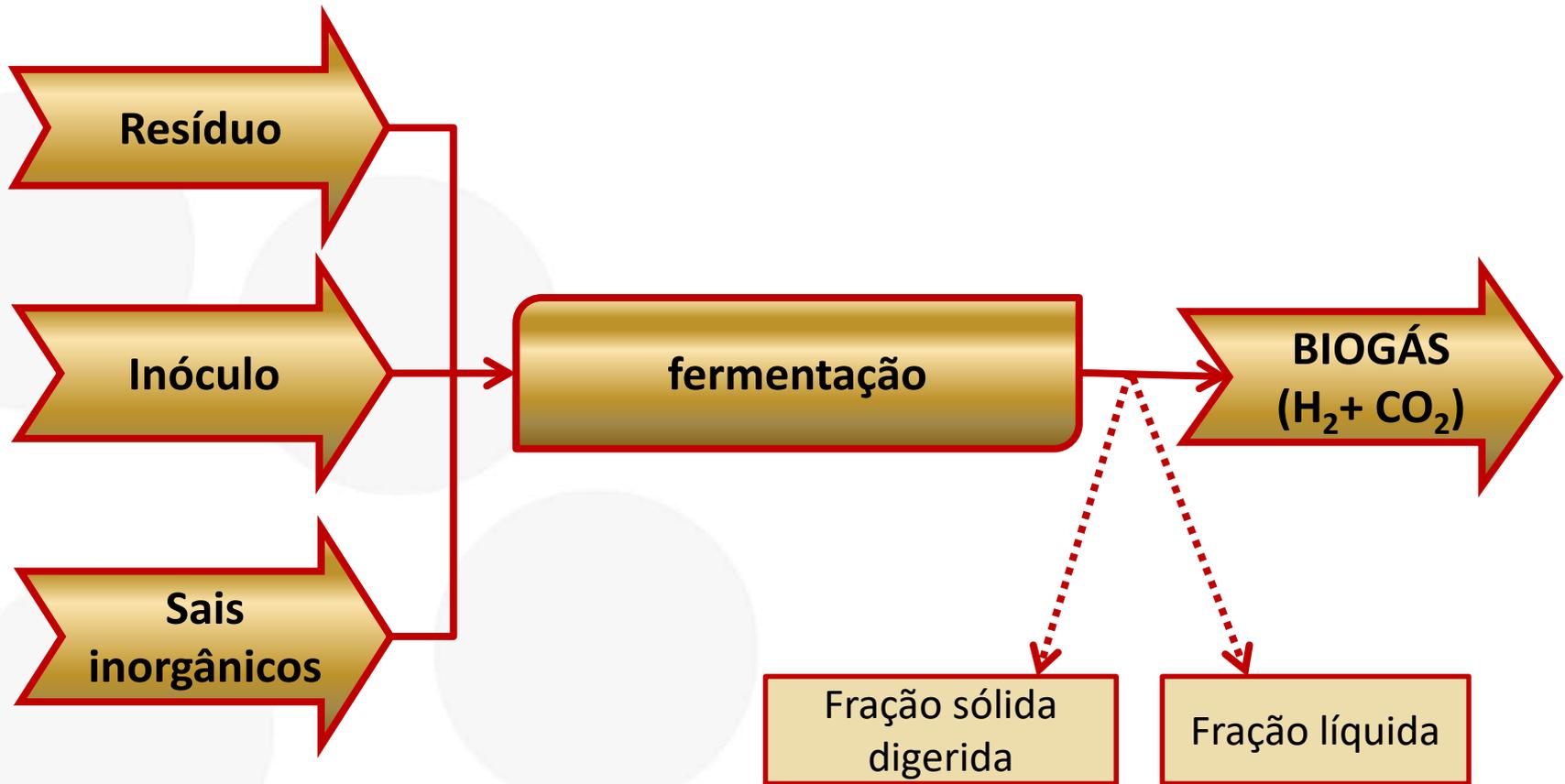
A fermentação escura é um processo de bioconversão, realizado por microrganismos anaeróbios estritos ou facultativos extremamente versáteis, que ocorre com produção de ácidos orgânicos e de **biogás** rico em **hidrogénio e dióxido de carbono**. O hidrogénio tem utilização como **vetor energético** ou em **pilhas de combustível** para a indústria dos transportes.

Matérias-primas: substratos ricos em matéria orgânica nomeadamente biomassas residuais com composição complexa.

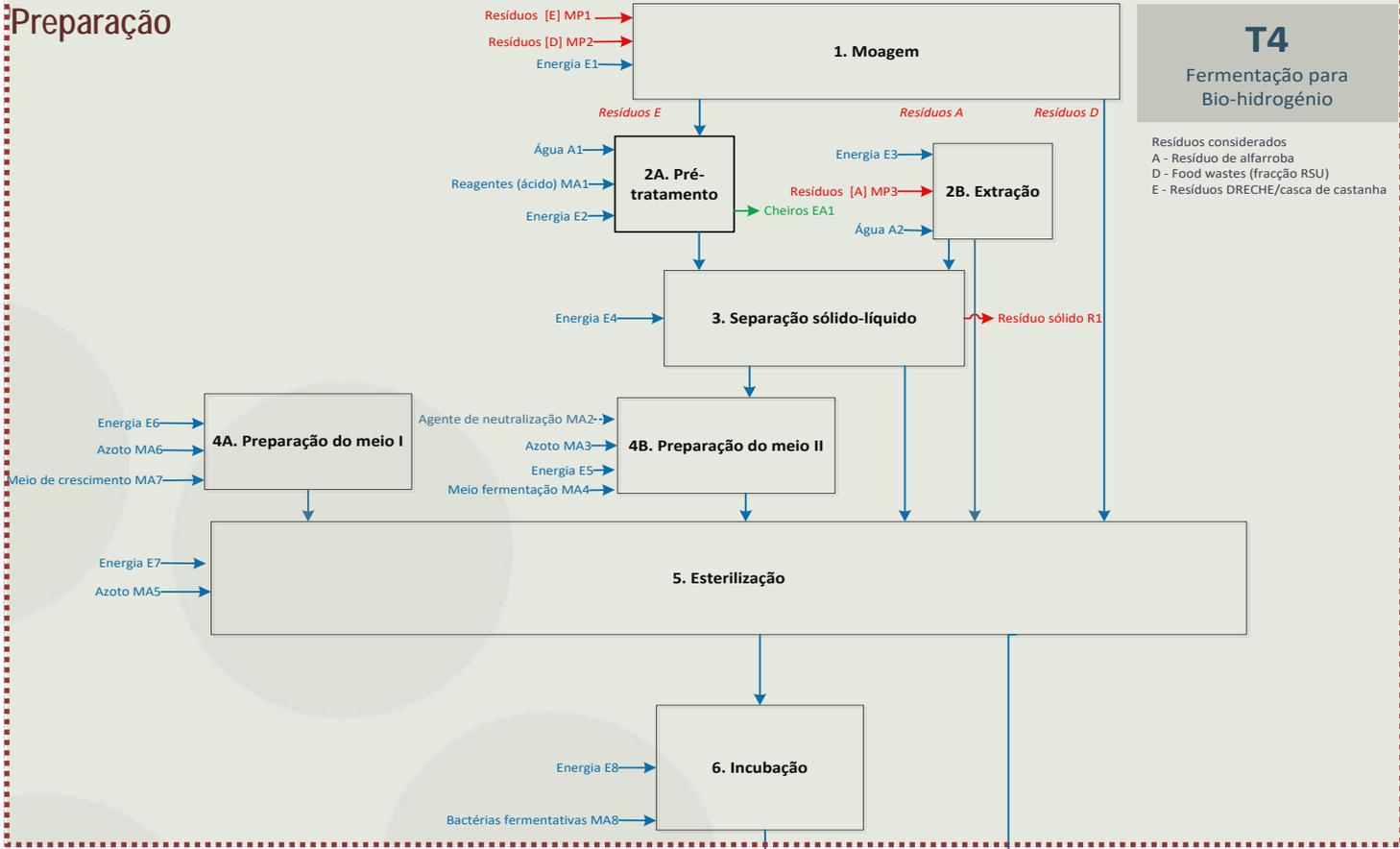
Critério de admissibilidade: Teor em hidratos de carbono e outros compostos fermentescíveis superior a 30%



# Fermentação escura



# Preparação



# Produção



# Purificação

